CAPES DE MATHEMATIQUES

EPREUVE SUR DOSSIER

DOSSIER N° 34

Question :

Présenter un choix d'exercices sur le thème suivant :

Exemples d'emploi du produit scalaire pour le calcul de distances, d'angles et d'aires dans les configurations usuelles du plan (triangles, polygones, ...).

Consignes pour l'épreuve : (cf. BO n° spécial 5 du 21/10/1993)

Pendant votre préparation (deux heures), vous devez rédiger **sur les fiches mises à votre disposition,** un résumé des commentaires que vous développerez dans votre exposé et **les énoncés** de vos exercices. La qualité de ces fiches interviendra dans l'appréciation de votre épreuve. Le terme « exercice » est à prendre au sens large ; il peut s'agir d'applications directes du cours, d'exemples ou contre-exemples venant éclairer une méthode, de situations plus globales ou plus complexes utilisant éventuellement des notions prises dans d'autres disciplines.

Vous expliquerez dans votre exposé (25 minutes maximum) la façon dont vous avez compris le sujet et les objectifs recherchés dans les exercices présentés : acquisition de connaissances, de méthodes, de techniques, évaluation. Vous analyserez la pertinence des différents outils mis en jeu.

Cet exposé est suivi d'un entretien (20 minutes minimum).

Annexes :

Vous trouverez page suivante, en annexe, quelques références aux programmes ainsi qu'une documentation conseillée.
Ces indications ne sont ni exhaustives, ni impératives ; en particulier, les références aux programmes ne constituent pas le plan de l'exposé.

ANNEXE AU DOSSIER N° 34

Référence aux programmes :

Extraits du programme de Première S :

Produit scalaire dans le plan ; définition, propriétés.	Propriétés de bilinéarité, de symétrie et expression analytique dans un repère orthonormal.	
Applications du produit scalaire : projeté orthogonal d'un vecteur sur un axe ; calculs de longueurs.	Équation d'une droite à l'aide d'un vecteur normal, équation d'un cercle défini par son centre et son rayon ou par son diamètre. Calculs d'angles, de longueurs et d'aires sur des figures planes en liaison avec le produit scalaire ; on établira et utilisera la formule dite d'Al Kashi, le théorème de la médiane et les formules d'addition et de duplication pour les fonctions cosinus et sinus.	Pour certains exercices, il pourra être utile de disposer des formules reliant les sinus des angles, les côtés et l'aire d'un triangle.

Extraits du programme de Première STI :

Produit scalaire ; expressions du produit scalaire : $2\vec{u}.\vec{v} = \|\vec{u}+\vec{v}\|^2 - \|\vec{u}\|^2 - \|\vec{v}\|^2$; $\vec{u}.\vec{v} = xx'+yy'$; $\overrightarrow{OA}.\overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OA}.\overrightarrow{OH}$; $\vec{u}.\vec{v} = \|\vec{u}\|\|\vec{v}\|\cos\theta$.	Le texte ci-contre suggère une démarche pour l'introduction du produit scalaire : on s'appuie sur la caractérisation (...) de l'orthogonalité de deux vecteurs par $\|\vec{u}+\vec{v}\|^2 = \|\vec{u}\|^2 + \|\vec{v}\|^2$, ou encore par $xx'+yy'=0$, ce qui amène aux deux premières expressions (...), les quatre expressions doivent être mises en valeur et exploitées sur quelques exemples simples.
Exemples de calculs de distances, d'angles, d'aires (...) dans les configurations usuelles du plan (...).	Pour les polygones réguliers, on se limitera à des cas simples tels que : triangle et hexagone, carré et octogone (...). On pourra être amené à utiliser les formules suivantes : $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$, $S = \frac{1}{2}bc\sin A$, $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$, $A+B+C=\pi$.

Extraits du programme de Terminale S :

Bien que (...) le libellé de cette partie soit relativement concis, on prendra le temps de mettre en œuvre toutes les connaissances de géométrie de l'ensemble du cursus scolaire pour l'étude de configurations du plan (...), le calcul de distances, d'angles, d'aires (...).		
Rappels sur le produit scalaire dans le plan.	Expression en repère orthonormal de la distance d'un point à une droite dans le plan.	

Documentation conseillée :

Manuels de Première S, de Terminale S, de Première STI. Documents d'accompagnement.